

# 山东师范大学

## 硕士研究生入学考试试题

考试科目： 信号与系统

- 注意事项：1. 本试卷共六道大题（共计 6 个小题），满分 150 分；  
 2. 本卷属试题卷，答题另有答题卷，答案一律写在答题卷上，写在该试题卷上或草稿纸上均无效。要注意试卷清洁，不要在试卷上涂划；  
 3. 必须用蓝、黑钢笔或圆珠笔答题，其它均无效。

\*\*\*\*\*

一. (24 分)  $x(k)$  为系统的输入， $T[\ ]$  规定了某一离散系统的算法。试判定下列系统的

①稳定性；②因果性；③线性。

(1)  $T[x(k)] = g(k)x(k)$       (2)  $T[x(k)] = \sum_{l=k_0}^k x(l)$

(3)  $T[x(k)] = e^{x(k)}$       (4)  $T[x(k)] = ax(k) + b$

二. (20 分) 如图 1 所示的连续系统，已知  $h_1(t) = \delta(t-1)$ ,

$h_2(t) = -2\delta(t-1)$ ,  $f(t) = \sin t \varepsilon(t)$ ,

$y_f(t) = t[\varepsilon(t) - \varepsilon(t-1)] + (2-t)[\varepsilon(t-1) - \varepsilon(t-2)]$

求：  $h_3(t)$

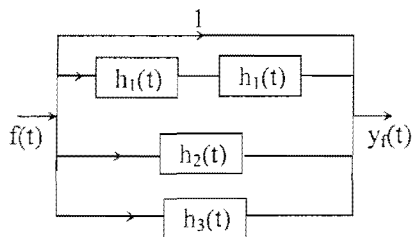


图 1

三. (24 分) 求如图 2 信号  $P_T(t)$  的

- (1) 傅立叶级数展开的系数；
- (2) 傅立叶变换；
- (3) 拉普拉斯变换。

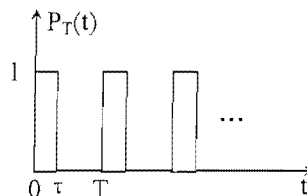


图 2

四. (24 分) 已知离散系统的差分方程为  $y(k) - y(k-1) + 0.5y(k-2) = f(k-1)$

- (1) 画出系统的一种模拟图;
- (2) 求系统函数  $H(z)$ , 画出极、零点图;
- (3) 求单位取样响应  $h(k)$ , 画出  $h(k)$  的波形;
- (4) 若激励  $f(k) = 100\cos(\pi k - 90^\circ) \varepsilon(k)$ , 求系统的正弦稳态响应  $y_s(k)$ .

五. (30 分) 如图 3 (a) 所示的系统, 激励  $f(t) = \frac{\omega_m}{\pi} S_a(\omega_m t)$ , 系统  $H_1(j\omega)$  的频率特性

如图 3 (b) 所示,  $\delta_T = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(t - kT)$ .

- (1) 画出  $f_1(t)$  的频谱图;
- (2) 欲从  $f_s(t)$  中无失真地恢复  $f_1(t)$ , 求最大抽样周期;
- (3) 画出当抽样频率为奈奎斯特频率时,  $f_s(t)$  的频谱图;
- (4) 在奈奎斯特抽样频率下, 欲使响应信号  $y(t) = f_1(t)$ , 试问  $H_2(j\omega)$  应具有什么样的特性?
- (5) 若  $H_2(j\omega)$  如图 3 (c) 所示, 问应如何调整抽样频率, 才能保证无失真地恢复  $f_1(t)$ ? 此时的最低抽样频率为多少?

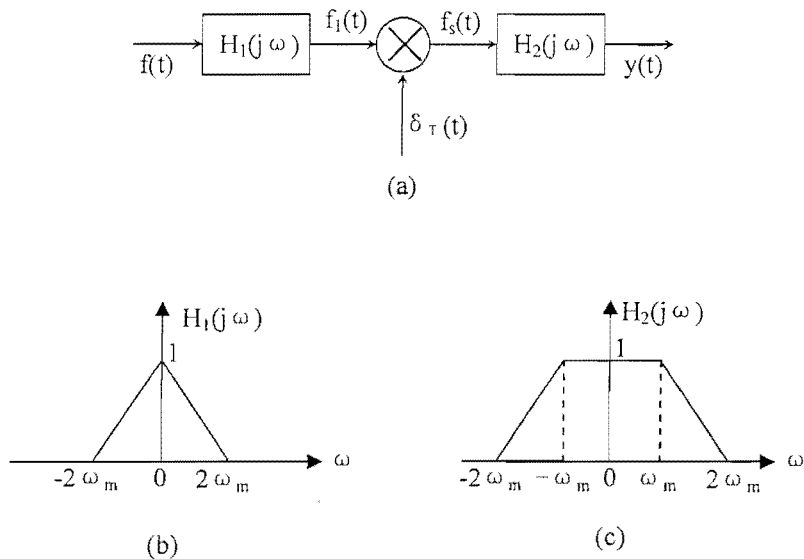


图 3

六. (28 分)如图 4 流图表示的系统。

- (1) 以  $x_1(t)$ ,  $x_2(t)$  为状态变量, 列写出矩阵形式的状态方程和输出方程;
- (2) 求转移矩阵函数  $e^{At}$ ;
- (3) 求系统的单位冲激响应  $h(t)$ ;
- (4) 求系统的自然频率。

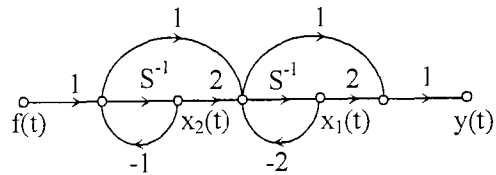


图 4